

Publication of examined Japanese patent application, No.  
51-029825 (1976)

Claim 1: A fixing method of electrophotography,  
comprising the steps of:

holding a bearing member bearing a toner particle  
image thereon between a pair of heating members;

heating the toner particle image into a state in  
which the toner particle image has a temperature greater  
than a melting point so that the toner particle image is  
melted;

stopping heating so that the melted toner particle  
image is cooled; and

removing the toner particle image when it is cooled  
to a state having a temperature lower than a glass  
transition point.

昭51-29825

# 特 許 公 報

④公告 昭和51年(1976)8月27日

庁内整理番号 7174-46

発明の数 1

(全 5 頁)

1

## ④電子写真の定着方法

②特 願 昭47-25896

③出 願 昭47(1972)3月14日

公 開 昭48-94438

④昭48(1973)12月5日

⑦発 明 者 並木良一

東京都大田区中馬込1の3の6株  
株式会社リコー内

⑦出 願 人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1の3の6

⑦代 理 人 弁理士 樺山亨

## ⑤特許請求の範囲

1 一対の加熱体の間に、トナー粉像の形成された支持体を挾持させ、これを粉像の融点以上の状態に加熱し、トナー粉像を溶解し、その後加熱を停止してこれを冷却し、トナー粉像の大半がガラス転位点以下の状態になったとき、これを加熱体から引き剥すようにした電子写真の定着方法。

### 発明の詳細な説明

この発明は電子写真の定着方法、詳しくは乾式電子写真のトナー粉末像を加熱によつて定着、乾燥させる電子写真の定着方法に関するものである。

乾式電子写真法において、転写ドラム等から紙等の支持体上に転写されたトナー粉末像を、同支持体に加熱によつて定着する手段のうち、最も迅速、かつ最も積極的な手段は、粉末像を例えば加熱された熱ローラーの如き高温面に直接、接触させることである。

ところが、粉末像が加熱によつて粘着性にされるときに、支持体により支持された粉像の一部分が熱ローラーの表面に付着し、その結果、次の支持体シートが熱ローラーに接触するときに、最初のシートから部分的に除去された粘着性の像が部分的に次のシートへ転写され、同時にその次のシートからの粘着性の像の一部分が熱ローラーに付

着する。この過程は通常印刷技術においてオフセットと呼ばれており、トナー粉像の定着過程では好ましくない。

従つて従来、シリコンゴム、テフロン(商品名)等の非粘着性の高いものを、加熱ローラーの表面に被覆層として設け、このトナーのオフセットを防止するようにしている。しかし、この被覆層はその材質の差によつて著しい差があり、一般に有機成分の多いものがよいとされている。即ち、シリコン生ゴムまたはそれに近いもの、あるいはシロキ酸を主原料とする常温加硫ゴムおよび低温加硫ゴム等のゴムコンパウンドが適しているが、これらの生ゴム等はそれ自体高価であり、被覆層を作るときには、これに各種の充填剤、増量剤、加硫剤を加えるので更に高価になる。しかもこのような高価な被覆層を構成しても、なおかつ完全にオフセットが防止されるわけではない。これは熱ローラー表面の状態がオフセット防止あるいは非粘着性に著しく関係することは明瞭であるが、この表面の状態がどのようなときが最もオフセットし難いかは未だ判明していないためである。

このように従来は熱ローラーにトナー粉を粘着させない、即ちオフセットさせないことに主眼があつた。そこでこのような観点から脱却し、トナー粉の溶解時にはこれが粘着しても一向かまわないという観点に立脚すれば、高温で一旦溶解したトナー粉は、これが固化するときには粘着性は逆に作用するという性質を巧みに利用することが考えられる。

30 本発明の目的は、従来の物事の考えを180°転換し、トナー粉像の加熱溶解時には、トナー粉が加熱体に粘着することに一切こだわらず、トナー粉を充分加熱して、一旦物理的に加熱体に付着させたのち、これを急冷しトナー粉を支持体に固着させてから加熱体から引き剥すようにした、伝導熱を用いた定着方法で全くオフセットせず、ローラーへの巻き込みもない全く新規な方法を提供

3

するにある。

次に本発明の方法の定着過程を大別すると、

加熱→冷却→分離

となる。

1.加熱：これは伝導熱を支持体上に形成されたトナー粉像に与える手段であつて、トナー粉をほぼ融点（即ち粘性率 $10^{11} \sim 10^{12}$  P（P＝ポアズ）になるような状態で1 sec～10 sec 加熱するとこの融点となる。）にもつてゆき、ほぼ流動状態にする。

この手段としては

- (1) 熱板間にトナー粉像の形成された支持体を挟持し熱圧を加える。
- (2) 熱ローラー間にトナー粉像の形成された支持体を通して熱圧を加える。
- (3) (1)、(2)の組合わせ。

がある。

2.冷却：これは溶解したトナー粉をガラスの転移点またはそれ以下の温度における状態の硬さまで冷却する。一般には加熱を停止してから分離までの時間は加熱時間とほぼ同じである。

この手段としては

- (1) 自然冷却—使用状態の室温を利用
- (2) 強制冷却—送風または水冷等

がある。

3.分離：これは冷却されたトナー像が硬まつた状態において、粉像表面を加熱体から引き剥す。

その手段としては

- (1) 剥し爪
- (2) 送風

がある。

次に本発明の方法を、今少し具体的に説明すると、第1図に示すように、金属またはガラス等の板を上下に対向させ加熱体1a、1bを形成する。この加熱体1a、1bのうち、下位の加熱体1bの対向面にはテフロン、シリコンゴム等による非粘着性物質を塗布して被覆層2を形成する。そしてこのように構成した両加熱体1a、1b間に、EF紙（エレクトロフアックス紙）または普通の転写紙あるいはフィルム等からなる支持体3上に形成されたトナー粉像4を挟持する。これを挟持

4

するに当つてはトナー粉像4が被覆層2に対向するように挟持する。

このようにしてトナー4が溶けるまで加熱するとトナー4は粘着化して支持体3および非粘着性物質の被覆層2に付着する。

このとき、両面から加熱しているので加熱体に近い面は溶けるが、トナー粉像の中央は未だ粉体の状態である。よつてこの状態で加熱をやめると中央から分断して、所謂オフセットが起る。これは装置を自動化した場合、急速な加熱、高速輸送を行うので、起り易く、また支持体がわの加熱の遅れが生じたときにはトナー粉像がそつくり剥離する事態も生じる。従つてこのようなことが生じないように充分加熱しなければならない。トナーを充分に加熱すると、ガラス転移点→ゴム状領域→流動状態と進展する。このゴム状領域と流動域の初期のところが加熱を停止するに最適のところである。

そして加熱を停止して冷却を行うと、今度は溶解されたトナー粉は加熱時とは逆の方向、即ち固化の方向に向う。従つて支持体3に固着する。このとき固化したトナーは粘着化が著しく弱まるため非粘着性物質の被覆層2には全く付着しない。この状態はトナーの大半がガラス転移点附近の温度状態の硬さになつていればよい。こののち加熱体1a、1bを剥して定着は完了する。この方法によれば光沢のある全く剥れない定着画像が得られた。

以上は加熱体として加熱板を用いた例であるが加熱体を加熱ローラーで構成してもよい。その一例を第2図に示すと、この場合には上下一対の加熱ローラー11a、11bで構成される。上位のローラー11aは周面が150～200℃に加熱されていて、100～1000 g/cm<sup>2</sup>の圧力Fが加えられている。従つて下位のローラー11bと上位のローラー11aとはほぼ3～5mmの接触巾d1を有して接触している。下位のローラー11bは平生はその周面がほぼ30℃に熱せられている。このように構成した両加熱ローラー11a、11b間に、トナー粉像4の形成された支持体3が、トナー粉像4が上位の加熱ローラー11aの表面に当接するように送り込まれる。この状態においてはまだ未定着状態である。次に送り込まれた状態において、上位ローラー11aの圧力を去

5

り、圧力 $\neq 0$ にし、下位ローラー11bの温度を120℃～150℃に上昇する。この態位においてもまだ未定着状態である。そして次に上位ローラー11aに再び圧力Fを加える。この状態が定着状態である。

トナーの2次転移点はほぼ40℃～80℃であり、融点 $\neq$ 2次転移点 $\times 1.5 \sim 2.0$ である。

よつて第2図の原理に従つてこれを具体的に装置として構成すれば第3図のようになる。即ち上位の加熱ローラー11aと他の案内ローラー12に無端搬送ベルト13をかけ渡し、このベルト13を矢印aの向きに駆動する。上位加熱ローラー11aの周面は150℃に熱せられていて、その下位には矢印bの向きに回転駆動される下位加熱ローラー11bを配設する。この下位の加熱ローラー11bは周面が130℃に加熱されており、上方に向けて400g/cm<sup>2</sup>の圧力Fが加えられる。従つてその上表面は約5mmの、ベルト13に対する接触巾を有する。またこのように構成された下位ローラー11bの右方に設けられた領域d<sub>2</sub>は冷却領域である。

このように構成し、トナー粉像4の形成された支持体3を送入すると見事に定着作用が営まれる。融点、即ち粘性率 $10^{11} \sim 10^{12}$ Pになるためには上述の如く、1～10sec必要であるが、この装置においては上下加熱ローラー11a, 11bの温度合計 $\neq 300$ ℃程度、トナーの融点 $\neq 150$ ℃附近、加熱時間0.05secでは、1/10～1/100の熱量が不足する(圧力0のとき)。しかしこれを圧力Fで補っている。即ち第4図に示すように、縦軸に支持体3に与えられる熱量Tをとつた場合、下位の加熱ローラー11bで与えられる熱量は曲線T<sub>1</sub>となり、トナーがわの無端ベルト13で与えられる熱量は曲線T<sub>2</sub>となる。よつてこれに圧力Fが加わり、合成された熱量は破線で示す曲線T<sub>3</sub>となり、充分加熱することができる。そして圧力Fのないd<sub>2</sub>領域に搬送されると急速に冷却される。

一般に熱伝導に圧力の影響は、普通の物体の場合には差がないとされているが、粉体の場合は著しい差がある。従つて領域d<sub>2</sub>にくると急速に冷却される。故にこの時間としては、加熱、加圧されている時間と同じ長さでよい。しかし更に送風等の手段に依つて冷却すれば一層の効果を得ること

6

とができる。

また細字コピーの場合は蓄熱量が少ないため、早く冷却され、冷却域d<sub>2</sub>の前半で自然に剥れてしまう。しかしベタ部の多いものはベルト13に付着したまま移動する。だが後半には固まつている。このときベルト13の平面部で固まるので、ベルト13のカーブの個所でベルト13から分離するが、たゞ場合によると、そのまゝ回り込んでしまう可能性がある。この場合には分離爪または矢印bの向きに空気を吹きつけてこれを防止することが望ましい。

第5図は第3図に示した実施例の変形例であつて、ヒーター14を内蔵した上位の加熱ローラー11aはその直径が50φで、案内ローラー12は直径が10～20φに設計せられている。この両ローラー11a, 12に搬送ベルト13がかけ渡されていて、案内ローラー12の外側にはベルト13を介して分離爪15がその先端がベルト13の表面に当接するように配置せられている。加熱ローラー11aの下位に配置せられる、ヒーター16を内蔵する加熱ローラー11bは、上位の加熱ローラー11aよりその直径が小さく、曲率を高くして分離をよくするようになつている。またこの加熱ローラー11bの右方の、ベルト13の下位には、冷却用の搬送ベルト17が配設されていて、加熱後のトナー粉像が充分冷えないうちに、これが落下するのを防止している。この冷却用ベルト17は直径1φ程度の開孔が多数穿たれていて、巾方向に数本並べられて、案内ローラー18a, 18bにかけ渡されている。そして上記開孔から送風せられて支持体3を冷却するようになつている。この冷却用部材はベルト17でなくても冷えたガイド板で構成してもよいこと勿論である。このように構成した実施例においても、上述の第3図の場合と全く同様に良好な定着作用が営まれる。

また第6図に示した実施例は上下に無端ベルトを配設し、定着通路を形成したものであつて、ヒーター14を内蔵した上位の加熱ローラー11aと案内ローラー12とにかけ渡された無端ベルト13と、上位の加熱ローラー11aの下位に配置された、ヒーター16を内蔵した下位の加熱ローラー11bとこれの右方の、無端ベルト13の下位に配設された加熱ローラー19とにかけ渡され

7

た無端ベルト20とでトナー粉像の加熱通路を形成している。加熱ローラー19にもヒーター21が内蔵せられている。この加熱ローラー19の右方には冷却ローラー22が配置されている。この冷却ローラー22は中心管軸22aに向けて送水あるいは送風が行われるようになっていて、外筒22bの外表面を冷却するようになっている。また案内ローラー12の下位外側方には分離用のノズル23が配設されていて、このノズル23には矢印cの向きに送風されている。また上位の無端ベルト13の上掛部上にはクリーニングローラー24が配設されていて、その外表面はベルト13の表面に当接しており、ベルト13をクリーニングするようになっている。このクリーニングローラー24はテフロン等の材質で構成されたベルト13に対して、トナー粉が粘着し易いアルミニウム、鉄等の材質で構成されることが望ましい。

このように構成しても上記同様の良好な定着作

8

用が営まれる。またこの場合には加熱通路が長いので十分にトナー粉を加熱することができる。なお実質的には加熱時間とほぼ等しい時間を経過したのち分離させることが望ましい。

以上述べたように本発明によれば伝導熱を用いた定着方法で、全くオフセットせず、かつローラーへの巻き込みもない、定着後は光沢のある絶対剝離しない書画像の得られる全く新規な定着方法を提供することができる。

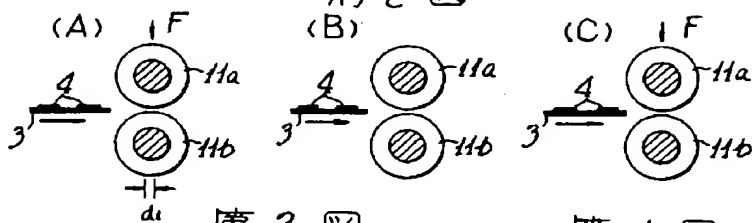
#### 10 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を説明するための断面図、第2図は加熱部材を熱ローラーで構成した場合の説明図、第3図は本発明の方法を採用した定着装置の基本例を示す側断面図、第4図は支持体与えられる熱量を示した特性図、第5図は第3図の定着装置の変形例を示す側断面図、第6図は第3図の定着装置の更に他の変形例を示す側断面図である。

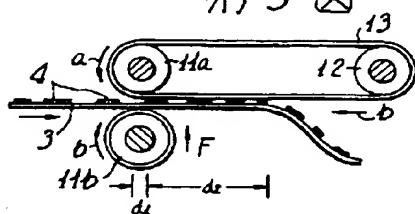
第1図



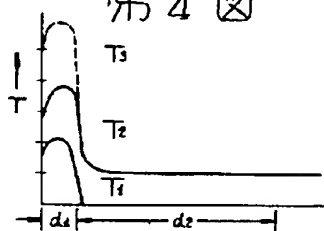
第2図



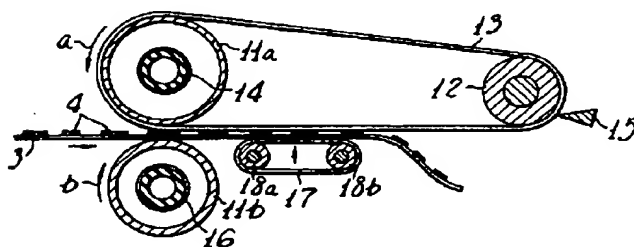
第3図



第4図



第5図



第6図

